



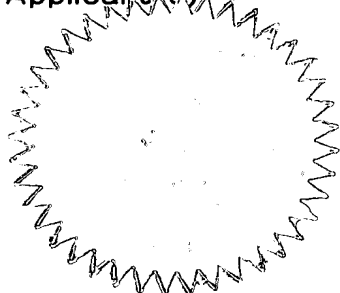
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial Property Office.

출원 번호 : 특허출원 1999년 제 21877 호  
Application Number

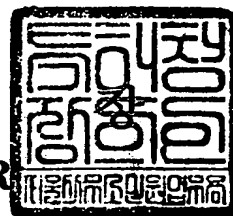
출원 년 월 일 : 1999년 06월 12일  
Date of Application

출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s)



2000 년 01 월 17 일

특 허 청  
COMMISSIONER



RECEIVED

NOV 03 2000

TECHNOLOGY CENTER 2800

【서류명】	출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	10
【제출일자】	1999.06.12
【발명의 명칭】	고주파용 플라즈마 표시소자
【발명의 영문명칭】	Plasma Display Panel Device for Radio Frequency
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	김영호
【대리인코드】	9-1998-000083-1
【포괄위임등록번호】	1999-001250-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강정원
【성명의 영문표기】	KANG, Jung Won
【주민등록번호】	670717-1047721
【우편번호】	140-031
【주소】	서울특별시 용산구 동부이촌동 한가람아파트 212동 1503호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김영호 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	17 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	3 항 205,000 원
【합계】	234,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 특히 전력소모를 저감시킴과 아울러, 휘도를 향상시키도록 구성된 고주파용 플라즈마 표시소자에 관한 것이다.

본 발명의 고주파용 플라즈마 표시소자는 주사전극과 주사/유지전극 사이에 패터닝되어 형성된 유전층을 구비한다.

이러한 구성에 의해 본 발명의 고주파용 플라즈마 표시소자는 전력소모를 저감시킴과 아울러, 휘도가 향상된다.

**【대표도】**

도 5

**【명세서】****【발명의 명칭】**

고주파용 플라즈마 표시소자{Plasma Display Panel Device for Radio Frequency}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래의 교류형 PDP의 구조를 도시한 사시도.

도 2는 종래의 하이브리드형 PDP의 구조를 도시한 단면도.

도 3은 도 2의 상부를 도시한 평면도.

도 4는 도 2의 크로스 오버 구조를 설명하기 위해 도시한 단면도.

도 5는 본 발명에 따른 PDP의 구조를 도시한 단면도.

도 6은 도 5의 제조방법을 설명하기 위해 도시한 도면.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

2 : 어드레스 전극

4 : 서스테인 전극쌍

6,58 : 형광체

8,62 : 격벽

10,50 : 보호층

12,18 : 유전체층

14,52 : 하부기판

16,56 : 상부기판

20,44 : 주사전극

22,42 : 주사/유지전극

24,54 : 유지전극

26,46 : 제1 유전체층

28,48 : 제2 유전체층

30,60 : 제3 유전체층

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <15> 본 발명은 플라즈마 표시소자 및 그 구동방법에 관한 것으로, 특히 전력소모를 저감시킴과 아울러, 휘도를 향상시키도록 구성된 고주파용 플라즈마 표시소자에 관한 것이다.
- <16> 최근, 액정표시장치(Liquid Crystal Display; 이하 'LCD'라 함), 전계방출 표시장치(Field Emission Display; 이하 'FED'라 함) 및 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel; 이하 'PDP'라 함)등의 평면 표시장치가 활발히 개발되고 있으며, 이들중 PDP는 단순구조에 의한 제작의 용이성, 휘도 및 발광 효율의 우수, 메모리 기능 및 160 ° 이상의 광시야각을 갖는 점과 아울러 40 인치이상의 대화면을 구현할수 있는 장점을 가지고 있다.
- <17> 도 1을 참조하면, 종래기술에 따른 교류형 PDP는 어드레스 전극(2)을 실장하는 하부기판(14)과, 하부기판(14)의 상부에 소정의 두께로 도포되어 벽전하를 형성하는 하부 유전체후막(18)과, 상부기판(16)의 상부에 투명하게 형성되어 방전을 유지 구동시키는 서스테인 전극쌍(4)과, 상기 상부기판(16) 및 서스테인 전극쌍(4)의 상부에 소정의 두께로 도포되어 벽전하를 형성하는 상부 유전체후막(12)을 구비한다. 종래의 PDP구조에 대해서 상세하게 살펴보기로 한다. 하부기판(14)과 상부기판(16) 사이에는 스트라이프(Stripe) 형상의 격벽(8)이 형성되어 각각의 방전셀을 분할하게 된다. 또한, 상부기판(16)에는 서스테인 전극쌍(4), 즉 주사 및 서스테인 전극과 서스테인 전극이 나란하게

배치되어 있다. 이 경우, 서스테인 전극쌍(4)의 하부에는 버스전극(19)이 마련되어 있다. 상부 유전체후막(12)의 상부에는 플라즈마 방전에 의한 스퍼터링으로부터 상부 유전체후막(12)을 보호하기 위한 보호층(10)이 도포되어 있다. 한편, 하부기판(14)에는 서스테인 전극쌍(4)과 직교하도록 어드레스 전극(2)이 배치되어 있다. 하부 유전체후막(18)의 상부에는 격벽(8)이 소정의 높이(예를들면, 150 - 180 $\mu$ m)로 형성되어 있다. 격벽(8) 및 하부 유전체후막(18)의 상부에 도포된 형광체(6)는 진공자외선(Vacuum UltraViolet; UVU)에 의해 여기되어 가시광선을 발생하게 된다. 한편, PDP의 구동방법에 대해서 살펴보기로 한다. 어드레스 전극(6) 및 서스테인 전극쌍(4)간에 소정의 구동전압( $V_a$ )이 인가되면, 방전셀의 내부에는 방전이 수행될 방전셀이 어드레스되어 진다. 이어서, 서스테인 전극쌍(4) 간에 소정의 구동전압( $V_s$ )이 인가되면 어드레스된 방전셀의 서스테인 전극쌍(4)에서 방출된 전자에 의해 플라즈마 방전이 일어나게 된다. 이 과정에서 발생된 진공자외선이 적색(Red; 이하 'R'라 함), 녹색(Green; 이하 'G'라 함), 청색(Blue; 이하 'B'라 함)의 형광체를 여기 발광시키게 되며 상기 형광체에서 발광된 R, G, B의 빛은 보호층(10), 상부 유전체후막(12) 및 서스테인 전극쌍(4)을 경유하여 상부기판(16)의 전면쪽으로 진행되어 문자 또는 그래픽을 표시하게 된다. 이 경우, 유지방전의 횟수를 조절함에 의해 화상 표시에 필요한 단계적인 밝기, 즉 그레이 스케일(Gray Scale)을 구현하게 된다. 이에따라, 유지방전 횟수는 PDP의 휘도 및 방전효율을 결정하는 중요한 요소로 인식되고

있다. 실제로, 교류방식의 PDP에서는 유지방전을 수행하기 위해 통상 10 - 100kHz의 구형펄스를 주기적으로 인가하게 된다. 이 경우, 유지방전은 서스테인 펄스당 극히 짧은 순간에 1번씩만 발생하게 된다. 즉, 교류형 PDP에서는 유지펄스에 의한 유지방전은 매 펄스마다 극히 짧은 순간에 1번씩만 발생하고 그외의 대부분의 시간은 벽전하 형성 및 다음 방전을 위한 준비단계로 소비됨으로써 PDP의 방전효율이 저하되게 된다.

<18> 이와같이 방전효율이 저하되는 것을 개선하기위해 서스테인 방전 주파수를 고주파수(예를들면, 수 MHz - 수백MHz)로 올리는 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이하, 도 2를 결부하여 고주파(Radio Frequency; 이하 'RF'라 한다)신호를 이용하여 플라즈마 방전을 수행하는 하이브리드 형(Hybrid Type) PDP에 대하여 살펴보기로 한다.

<19> 도 2를 참조하면, 하이브리드형 PDP는 하부기판(14)의 상부에 형성된 주사/유지전극(22)과, 주사/유지전극(22)과 직교하도록 형성된 주사전극(20)과, 주사/유지전극(22)과 주사전극(20) 사이에 형성되어 벽전하를 형성함과 아울러, 주사/유지전극(22) 및 주사전극(20)을 전기적으로 격리시키는 유전층(26,28)과, 유전층(28)의 상부에 형성되어 각 방전셀을 분할하는 격벽(8)과, 격벽(8)의 내측벽에 도포되어 광빔을 발생하는 형광체(6)와, 상부기판(16)의 상부에 투명하게 형성되어 RF신호를 인가하는 RF전극(24)과, RF전극(24)의 상부에 형성되어 벽전하를 형성함과 아울러, RF전극(24)을 보호하는 제3 유전체(30)를 구비한다. 이때, 전극의 배열상태를 살펴보면, 하부기판(14)에는 주사/유지전극(22)과 직교하도록 주사전극(20)이

형성되어 있고, 상부기판(16)에는 주사전극(20)과 동일한 방향으로 RF전극(24)이 형성되어 있다. 이때, 주사전극(20)과 RF전극(24)은 서로 대향하도록 배치되어 있으며, 상기 두 전극에 의해 RF방전이 일어나게 된다. 또한, 하이브리드형 PDP는 교류형 PDP에 비해 격벽의 높이를 높게 형성하는 것이 바람직하다. 한편, 하이브리드형 PDP의 동작에 대하여 설명하기로 한다. 주사전극(20) 및 주사/유지전극(22) 사이에 구동전압이 인가되면, 어드레스 방전이 수행되어 방전셀에는 선택될 방전셀에는 하전입자가 발생되어진다. 이어서, 주사/유지전극(22) 및 RF전극(24) 사이에 구동전압이 인가되면, 어드레스방전에 의해 선택된 방전셀에서 RF방전이 수행되어 진다. 이때, 하전입자들은 RF전극(24)에 인가된 RF펄스에 의해 진동운동함으로써 방전셀 내부를 연속적으로 이온화 시킴과 아울러, 여기시키게 되어 방전시간동안 연속적인 방전을 일으키게 한다. 이는 글로우 방전에서 방전효율이 높은 양광주(Positive Column)와 같은 물리적효과를 가지게 된다. 이때, RF 펄스는 수MHz - 수십MHz의 구형펄스(또는 사인파)를 사용하게 된다. 또한, 도 3에 도시된 바와같이 하이브리드 방식의 PDP의 격벽(8)은 격자형 구조로 구성되어 있으며 주사전극(X1 내지 Xm)과 주사/유지전극(Y1 내지 Yn)은 서로 직교하게 배치되어 있다. 상기과 같이 크로스 오버 형태를 갖는 하이브리드형 PDP는 유전층에 인가되는 전압이 크므로 구동전압이 높아지게 된다. 도 4를 결부하여 이에 대하여 살펴보기로 한다. 도 4에 도시된 바와같이 유전층에 인가되는 전압을 설명하기위한 도면이 도시되어 있다. 이때, 유전층에 축적되는 캐패시턴스(C)는 수학식 1에 나타나 있다.

<20> 【수학식 1】

$$C = \frac{\epsilon_r \epsilon_0 A}{d}$$

<21> 여기서 C는 캐패시턴스,  $\epsilon_r$ 은 유전율, A는 면적, d는 거리를 의미한다.



또한, 주사전극(20)과 방전공간에 의해 형성된 캐패시턴스를 C1, 방전공간에 의해 형성된 캐패시턴스를 C2, 주사/유지전극(22)과 방전공간에 의해 형성된 캐패시턴스를 C3로 할 때, C1 내지 C3의 관계가 수학식 2에 나타나 있다.

<22> 【수학식 2】

$$c1:c2:c3 = \frac{10\epsilon_0 A}{30} : \frac{1\epsilon_0 A}{20} : \frac{10\epsilon_0 A}{70} \quad (0.33 : 0.05 : 0.14)$$

<23> 이때, 주사전극(20)과 방전공간의 거리를  $30\mu\text{m}$ , 주사/유지전극(22)과 방전공간의 거리를  $70\mu\text{m}$ , 방전공간에서의 거리를  $20\mu\text{m}$ 로 가정한다. 또한, 캐패시터의 면적은 일정한 것으로 가정한다. 이때, 제1 및 제2 유전층(26,28)의 유전상수는 10, 방전공간의 유전상수는 1로 가정한다. 수학식 2에 나타난 바와같이 주사전극(20)과 주사/유지전극(22)에 인가되는 전압의 30 내지 40%가 유전층에 인가되어 진다. 이 경우, 방전공간과 유전층에 인가되는 전압을 분리하면  $C1 + C3 : C2$  이므로  $0.1 : 0.05$ 가 된다. 유전층에 인가되는 전압이 수학식 3에 나타나 있다.

<24> 【수학식 3】

$$V_{\text{유전층}} = \frac{0.05}{0.1+0.05} V$$

<25> 여기에서, V는 인가전압을 의미한다. 수학식 3을 결부하면 실제 방전을 일으키도록 필요한 전압이 200V라 할 때, 주사전극(22)과 주사/유지전극(24) 간에는 적어도 290 - 330V의 전압을 인가해야만 한다. 즉, 구동전압을 높이게 된다.

<26> 또한, 하이브리드형 PDP에서는 유전층(26,28)의 두께가 30 내지  $40\mu\text{m}$  이상이 되므로 스크린프린팅 과정을 수차례에 걸쳐 반복적으로 수행함에 의해 형성되어진다. 이 경우, 스크린 프린팅된 유전층(26,28)의 계면을 불균일 할뿐만 아니라 유전층의 두께를 균

일하게 형성하기 어렵게 된다. 이로인해, 종래의 하이브리드형 PDP(이하 'RF용 PDP'라 한다)는 방전전압의 균일성이 저하되는 문제점이 도출되고 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<27> 따라서, 본 발명의 목적은 전력소모를 저감시킴과 아울러, 휘도를 향상시키도록 구성된 고주파용 플라즈마 표시소자를 제공 하는데 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<28> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 고주파용 플라즈마 표시소자는 주사전극과 주사/유지전극 사이에 패터닝되어 형성된 유전층을 구비한다.

<29> 상기 목적외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

<30> 도 5 내지 도 6를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명 하기로 한다

<31> 도 5를 참조하면, 본 발명의 RF용 PDP는 하부기판(52)의 상부에 형성된 주사/유지전극(42)과, 주사/유지전극(42)과 직교하도록 형성된 주사전극(44)과, 주사/유지전극(42)과 주사전극(20) 사이에 소정의 형태로 패터닝되어 벽전하를 형성함과 아울러, 주사/유지전극(54) 및 주사전극(44)을 전기적으로 격리시키는 유전층(46,48)과, 유전층(48)의 상부에 형성되어 스퍼터링으로부터 주사전극(44)을 보호하는 보호막(50)과, 보호막(50)의 상부에 형성되어 각 방전셀을 분할하는 격벽(62)과, 격벽(62)의 내측벽에 도포되

어 광빔을 발생하는 형광체(58)와, 상부기관(56)의 상부에 투명하게 형성되어 RF신호를 인가하는 RF전극(54)과, RF전극(54)의 상부에 형성되어 벽전하를 형성함과 아울러, RF전극(54)을 보호하는 제3 유전체(60)를 구비한다. RF용 PDP의 상판의 구조는 종래와 동일하므로 상세한 설명은 생략하기로 한다. 한편, 유전층(46,48)은 라인형으로 패터닝되어 주사/유지전극(42)과 주사전극(44)을 전기적으로 격리시키는 제1 유전층(46)과, 벽전하를 형성하는 제2 유전층(48)으로 구성된다. 이에 대하여 상세히 설명하면, 제1 유전층(46)을 주사/유지전극(42)과 주사전극(44) 사이에 라인형으로 패터닝하여 형성함에 의해 주사/유지전극(42)의 상부에 도포되는 제1 유전층(46)의 두께를 감소시키게 된다. 이때, 제1 유전층(46)의 두께는 설계자의 의도에 따라 조절이 가능하며 이에 따라 누설전류를 감소시키게 된다. 또한, 주사/유지전극(42), 제1 유전층(46) 및 주사전극(44)의 상부에는 벽전하를 생성하는 제2 유전층(48)을 형성하게 된다. 이 경우, 주사전극(44)과 방전공간에 의해 형성된 캐패시턴스를 C1, 방전공간에 의해 형성된 캐패시턴스를 C2, 주사/유지전극(42)과 방전공간에 의해 형성된 캐패시턴스를 C3로 할 때, C1 내지 C3의 관계가 수학적 식 4에 나타나 있다.

<32> 【수학적 식 4】

$$C1 : C2 : C3 = \frac{10\epsilon_0 A}{20} : \frac{10\epsilon_0 A}{60} : \frac{10\epsilon_0 A}{20} \quad (0.5 : 0.016 : 0.5)$$

<33> 이때, 주사전극(44)과 방전공간의 거리를  $20\mu\text{m}$ , 주사/유지전극(42)과 방전공간의 거리를  $60\mu\text{m}$ , 방전공간에서의 거리를  $20\mu\text{m}$ 로 가정한다. 또한, 캐패시터의 면적은 일정한 것으로 가정한다. 이 경우, 제1 유전층(46)을 패터닝함에 의해 설계자의 의도에 따라 방전공간의 거리를 조절할수 있을 것이다. 수학적 식 4에 나타난 바와같이 방전공간에 인가되는 전압이 실제 인가되는 전압의 90% 이상이 인가되어진다. 이 경우, 방전공간과

유전층에 인가되는 전압을 분리하면  $C1 + C3 : C2$  이므로  $0.25 : 0.05$ 가 된다. 유전층에 인가되는 전압이 수학식 5에 나타나 있다.

<34> 【수학식 5】

$$V_{\text{유전층}} = \frac{0.016}{0.25+0.016} V$$

<35> 여기에서, V는 인가전압을 의미한다. 수학식 5을 결부하면 실제 방전을 일으키도록 필요한 전압이 200V라 할 때, 주사전극(22)과 주사/유지전극(24) 간에는 적어도 2220V의 전압을 인가하면 된다. 즉, 구동전압을 낮출수 있게된다. 한편, 제1 및 제2 유전층(46,48)은 기판에 1회 또는 2회로 나누어 도포하므로 각 셀에 유사한 두께를 갖는 유전층을 형성하게 된다. 이에따라, 방전전압의 변화를 줄여 방전의 균일성을 유지하게 된다.

<36> 도 6을 참조하면, 본 발명의 RF용 PDP의 유전층 형성방법을 설명하기위한 도면이 도시되어 있다.

<37> 기판(52)의 상부에 주사/유지전극(42)을 형성한다. (제1 단계) 도 6의 (a)에 도시된 바와같이 기판(52)의 상부에 주사/유지전극(42)을 형성한다.

<38> 주사/유지전극(42)의 상부에 라인형으로 패터닝된 제1 유전층(46)을 형성한다. (제2 단계) 이때, 제1 유전층(46)은 주사/유지전극(42)의 상부에 라인형의 스크린 프린트용 마스크(도시되지 않음)를 위치시키고 페이스트(Paste)를 프린팅 함에의해, 도 6의 (b)에 도시된 바와같이 라인형으로 패터닝된 제1 유전층(46)이 형성된다. 이 경우, 주사/유지전극(46)과 주사전극(44) 사이에 소정의 두께를 갖는 라인형으로 패터닝된 제1 유전층(46)은 주사/유지전극(46) 및 주사전극(44)을 전기적으로 격리시켜 누설전류를 방

지하게 된다. 또한, 제1 유전층(46)이 주사/유지전극(46)의 일부분에만 형성되어 있으므로 방전전압과 균일도를 개선하게 된다.

<39> 제1 유전층(46)의 상부에 주사전극(44)을 형성한다. (제3 단계) 도 6의 (c)에 도시된 바와같이 제1 유전층(46)의 상부에 주사전극(44)을 형성하게 된다.

<40> 제2 유전층(48) 및 보호막(50)을 순차적으로 형성한다. (제4 단계) 도 6의 (d)에 도시된 바와같이 주사/유지전극(42), 제1 유전층(46) 및 주사전극(44)의 상부에 제2 유전층(48)을 형성한다. 이어서, 도 6의 (e)에 도시된 바와같이 제2 유전층(48)의 상부에 보호막(50)을 형성한다.

<41> 상기과 같이 본 발명의 RF용 PDP는 제1 유전층을 라인형으로 패터닝함에 의해 방전전압이 낮아지므로 전력소모량을 저감시키게 된다. 또한, 방전의 균일성이 향상됨에 따라 휘도가 향상된다.

#### 【발명의 효과】

<42> 상술한 바와같이, 본 발명의 고주파용 플라즈마 표시소자는 전력소모를 저감시킴과 아울러, 휘도를 향상시킬수 있는 장점이 있다.

<43> 이상 설명한 내용을 통해 당업자 라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여 져야만 할 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

주사전극과 주사/유지전극 사이에 패터닝되어 형성된 유전층을 구비하는 것을 특징으로 하는 고주파용 플라즈마 표시소자.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

상기 유전층이 상기 주사/유지전극의 상부에 라인형을 갖도록 패터닝된 것을 특징으로 하는 고주파용 플라즈마 표시소자.

**【청구항 3】**

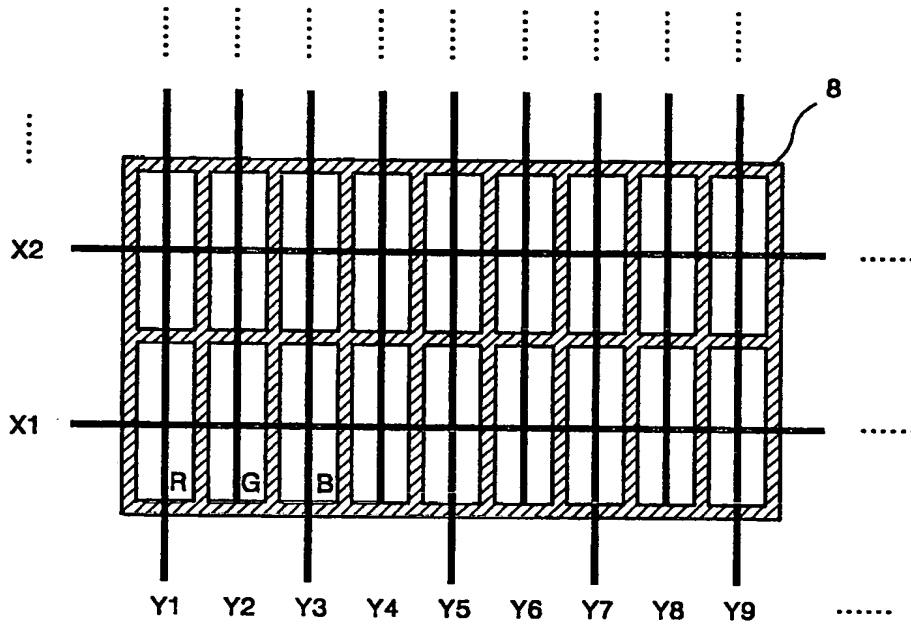
제 1 항에 있어서,

상기 유전층의 두께를 조절함에 의해 상기 주사/유지전극 및 주사전극간의 누설전류량을 조절하는 것을 특징으로 하는 고주파용 플라즈마 표시소자.

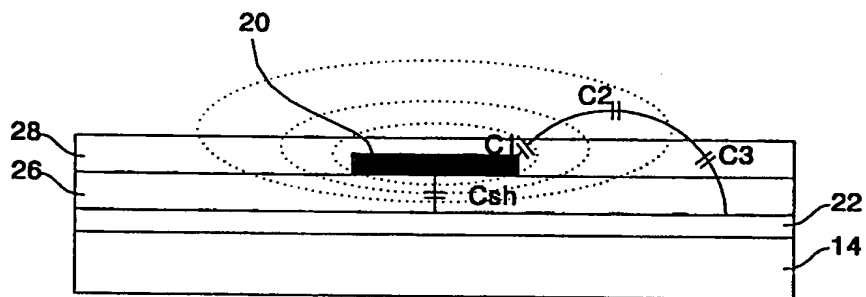
【도 1】



【도 3】

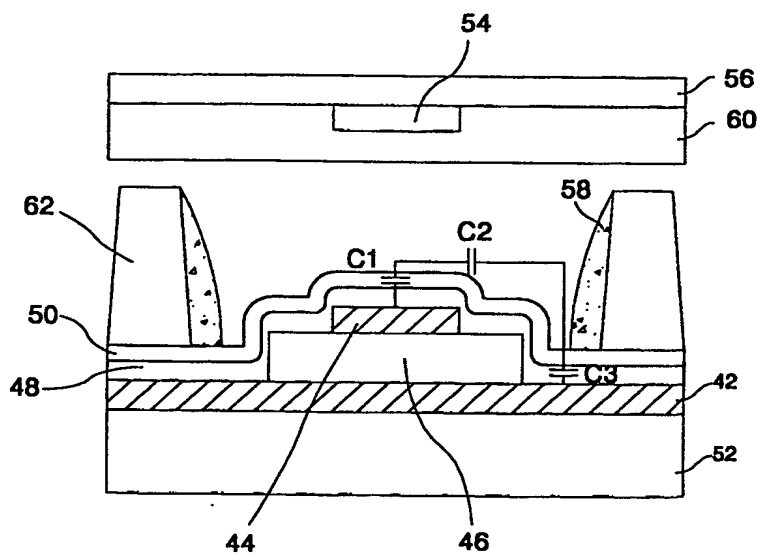


【도 4】





【도 5】



【도 6】

